

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-099956

(43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.Cl.

G01R 19/00

(21)Application number : 03-257284

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 04.10.1991

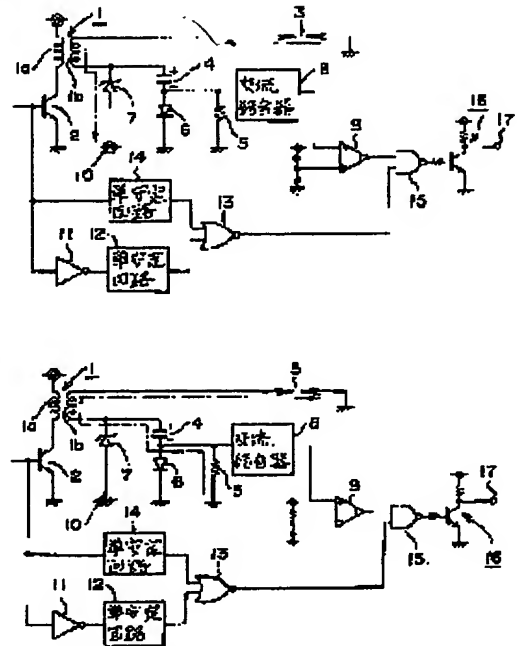
(72)Inventor : OSAWA TOSHIO

(54) ION CURRENT DETECTOR FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an ion current detector for an internal combustion engine which eliminates noise pluses generated at the time of on and off of an ignition coil and judges the combustion easily and precisely.

CONSTITUTION: By extracting the alternating current voltage of a resistor 5 with an alternating current coupler 8 and comparing with a comparator 9, detection pulses of ion current are obtained. Besides the ion current generation time in an ignition plug 3, noise pulses appear as detected pulses at the time of on and off of an ignition coil 1. Therefore, pulses are generated from monostable circuits 12, 14 for predetermined time from the on and off time of the ignition coil 1 and noise pulses are eliminated by applying a logic to detection pulses at an NAND circuit 15 by way of an NOR circuit 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.07.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2536353

[Date of registration]

08.07.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-99956

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 R 19/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

L 9016-2G

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-257284

(22)出願日 平成3年(1991)10月4日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 大沢 俊雄

兵庫県姫路市定元町13番地の1 三菱電機
コントロールソフトウェア株式会社姫路事
業所内

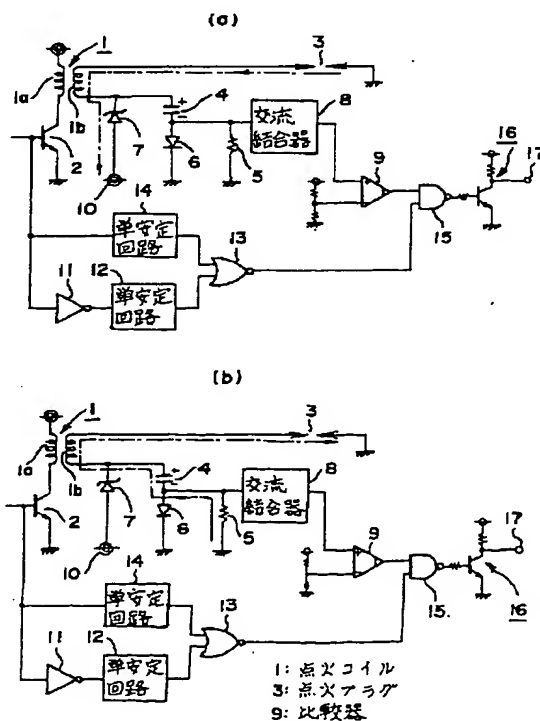
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【発明の名称】 内燃機関のイオン電流検出装置

(57)【要約】

【目的】 点火コイルのオン・オフ時に発生するノイズパルスを除去して、燃焼判定を容易かつ確実に行う内燃機関のイオン電流検出装置を得る。

【構成】 抵抗5の交流電圧を交流結合器8により取出して、比較器9で比較してイオン電流の検出パルスを得るが、点火プラグ3のイオン電流発生時以外にも点火コイル1のオン・オフ時にノイズパルスが検出パルスとして現われる。そこで、点火コイル1のオン・オフ時から所定時間、単安定回路12、14からパルスを発生させ、NOR回路13を介してNAND回路15で検出パルスと論理をとってノイズパルスを除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の点火用高電圧を発生する点火コイル、この点火コイルの点火用高電圧が印加され混合気を着火する点火プラグ、この点火プラグの電極に電圧を印加し、燃焼に伴って発生するイオン電流を検出するイオン電流検出回路を備えた内燃機関のイオン電流検出装置において、上記イオン電流検出回路は、イオン電流検出区間、及びイオン電流検出区間以外の区間の内、各所定時間イオン電流の検出信号をマスクする手段を備えたことを特徴とする内燃機関のイオン電流検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、内燃機関の燃焼工程に、点火プラグのギャップ間に発生するイオン電流を検出する内燃機関のイオン電流検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】次に、本出願人により既に出願されているこの種の装置の一例を図 5 により説明する。図 5 において、1 は一次巻線 1 a と二次巻線 1 b とを有する点火コイル、2 は一次巻線 1 a とアース間に接続され、一次電流を断続するパワートランジスタ、3 は二次巻線 1 b のコイル点火用高電圧発生端に接続され、点火用高電圧が印加されることにより、図示しない内燃機関の混合気を着火する点火プラグである。

【0003】4 は二次巻線 1 b の正極性側に接続されたコンデンサ、5 はコンデンサ 4 とアースとの間に接続され、イオン電流を電圧に変換する抵抗、6 は抵抗 5 に対して並列に接続されたダイオード、7 はコイル点火用高電圧発生端と反対側の出力端（二次巻線 1 b の正極性側）とコイル電源 10 との間に接続されたツェナーダイオード、8 は抵抗 5 によって得られた電圧値のうち交流成分だけを取り出す為の交流結合器、9 は交流結合器 8 によって得られた電圧値を一定の比較レベルと比較するための比較器、10 はコイル電源、11 a はイオン電流が検出された時にパルスを出させるための比較器 9 の出力端子である。

【0004】次に動作について説明する。内燃機関の点火時期にパワートランジスタ 2 がオフとなり、一次巻線 1 a の一次電流が遮断されると、二次巻線 1 b に負極性の点火用高電圧が生じて、点火プラグ 3 の電極間に放電を生じ、内燃機関の混合気を着火する。

【0005】この時、混合気の燃焼に伴って電離作用が生じ、イオンが発生する。ここで、点火プラグ 3 の電極は、上述の放電後においてイオン電流検出用の電極として作用するものであり、コンデンサ 4 の正極性にバイアスされた電圧による電子の移動によってイオン電流が流れる。このイオン電流の発生により、抵抗 5 の両端に電圧が発生し、この電圧の交流成分を交流結合器 8 で取り出した後、比較器 9 の一定の比較レベルと比較すること

で、出力端子 11 a からパルスが発生する。このパルスを検出することで混合気の燃焼が確認できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の内燃機関のイオン電流検出装置は以上のように構成されているので、点火コイルオン時及びコイルオフ時には、点火コイル 1 の電磁誘導作用によりイオン電流検出経路にノイズが重畳する為、燃焼・失火にかかわらず検出パルスが発生することから、検出パルスの幅から燃焼判別を行う等の判別手段を必要とし、燃焼判定が複雑で確実性がない等の問題点があった。

【0007】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、点火コイルのオン・オフ時に発生するノイズパルスを除去でき、燃焼判定が容易でかつ確実に行なえる内燃機関のイオン電流検出装置を得る事を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の内燃機関のイオン電流検出装置は、該装置において、点火プラグの電極に電圧を印加し、燃焼によるイオン電流を検出するイオン電流検出回路が、イオン電流検出区間、その区間以外の区間の内、各所定時間イオン電流の検出信号をマスクする手段を備えるようにしたものである。

【0009】

【作用】この発明における内燃機関のイオン電流検出装置は、点火プラグをオン・オフする時にノイズパルスが発生する区間、イオン電流検出回路によりイオン電流による検出信号をマスクし、これによりノイズパルスを除去して真の検出信号を得る。

【0010】

【実施例】以下、この発明の実施例を図について説明する。図 1 はこの発明の一実施例による内燃機関のイオン電流検出装置の回路構成を示し、従来例と同一部分には図 5 と同一符号 1 ～ 10 を付し、その説明を省略する。図 1 において、11 はパワートランジスタ 2 のベースの信号を反転させるインバータ、12 はインバータ 11 の出力を受けて点火コイル 1 のオフ後一定時間パルスを発生させる単安定回路、14 はパワートランジスタ 2 のベース信号を受けて点火コイル 1 のオン後一定時間パルスを発生させる単安定回路、13 は両単安定回路 12, 14 により得られたパルスの論理を取るための NOR 回路、15 は比較器 9 からの検出パルスと NOR 回路 13 により得られたパルスの論理を取るための NAND 回路、16 は NAND 回路 15 の出力を反転増幅して出力端子 17 に燃焼判定用の検出信号を出力する反転増幅器である。

【0011】次に図 1 を参照して本実施例の動作について説明する。内燃機関の点火時期には二次巻線 1 b に負極性の点火用高電圧（約 -10 ～ -25 K V）が生じ、図 1（a）に一点鎖線の矢印で示す経路（点火プラグ 3

→二次巻線 2 b→ツェナーダイオード 7) に放電電流が流れて点火プラグ 3 の電極間に放電を生じ、内燃機関の混合気を着火する。

【0012】また、この放電電流によってコンデンサ 4 が図示極性に充電される。このコンデンサ 4 の充電電圧はツェナーダイオード 7 により任意に設定できる。

【0013】このとき、従来装置と同様に混合気の燃焼に伴って電離作用が生じ、イオンが発生する。ここで、コンデンサ 4 の正極性バイアス (約 50～300V) による電子の移動によって図 1 (b) に一点鎖線の矢印で示す回路 (抵抗 5→コンデンサ 4→二次巻線 1 b 点火プラグ 3) にイオン電流が流れ、このイオン電流の発生により抵抗 5 の両端に電圧が生じる。この電圧の交流成分を交流結合器 8 で取り出し、比較器 9 における比較レベルと比較することで検出パルスを得る。また、点火コイル 1 のオン・オフ時にも、従来と同様にして、比較器 9 からノイズパルスが出力される。

【0014】一方、パワートランジスタ 2 がオンするタイミングで単安定回路 1 4 により定時間パルスを発生させ、又、パワートランジスタ 2 がオフするタイミングで単安定回路 1 2 により定時間パルスを発生させる。この両単安定回路 1 2, 1 4 から得られたパルスの論理を NOR 回路 1 3 で取ることにより検出パルスをマスクする為のパルスを得る。この NOR 回路 1 3 から出力されたパルスと比較器 9 からの出力の論理を NAND 回路 1 5 で取って反転増幅器 1 6 で反転増幅すること即ち AND の論理で取ることにより出力端子 1 7 からは、点火コイル 1 のオン・オフ時に検出パルスのように発生するノイズパルスだけが除去された検出パルスが得られる。

【0015】図 2 は上記動作をタイミングチャートで示したものである。図 2 において、(a) は点火コイル 1 を駆動する為の点火信号、(b) は燃焼によって発生したイオン電流検出波形、(c) は図 1 で示した比較器 9 の出力信号、(d) は図 1 で示した NOR 回路 1 3 から得られたノイズフィルタのための出力パルス、(e) はこのパルス (d) とパルス (c) の AND の論理を取ることにより点火コイル 1 のオン・オフ時のノイズだけがパルス (c) から除去されて出力端子 1 7 に現われる検出パルスである。この検出パルスの有無により燃焼判定が可能となる。

【0016】図 3 はこの発明の第 2 実施例を示し、第 1 実施例と異なる点は図 1 に示した単安定回路 1 4 を削除した点で、他の構成は図 1 と同じである。図 3 において、図 1 の第 1 の実施例と同一部分には同一符号 1～13, 15～17 を付し、その説明を省略する。また、図 3 (a), (b) は図 1 (a), (b) にそれぞれ対応している。

【0017】次に第 2 実施例の動作について説明するが、第 1 実施例との重複説明を避ける。比較器 9 から検出パルスが得られるが、この時、パワートランジスタ 2

がオンするタイミングで単安定回路 1 2 により定時間パルスを発生させる。この単安定回路 1 2 から得られたパルスとパワートランジスタ 2 のベースタイミング信号との論理を NOR 回路 1 3 で取る事により検出パルスをマスクする為のパルスを得る。この NOR 回路 1 3 から出力されたパルスと比較器 9 からの出力の論理を NAND 回路 1 5 を通して AND の論理で取る事により出力端子 1 7 からは点火コイル 1 のオン・オフ時のノイズパルスだけが除去された検出パルスが得られる。

【0018】図 4 は上記動作をタイミングチャートで示し、(a) は点火信号、(b) はイオン電流検出波形、(c) は図 3 に示した比較器 9 の出力信号、(d) は図 3 に示した NOR 回路 1 3 の論理から得られたノイズフィルタのための出力パルス、(e) は出力端子 1 7 に現われる検出パルスである。

【0019】また、上記各実施例ではイオン電流検出手段として、抵抗により電圧変換を行う構成としたが、他の構成であっても良い事は勿論言うまでもない。

【0020】

【発明の効果】以上のように、この発明によればイオン電流検出区間、及びその区間以外の区間の内、各所定時間ノイズ電流の検出信号をマスクするように構成したので、点火コイルのオン・オフ時に発生するノイズパルスが除去でき、検出パルスの有無により燃焼判定が容易にかつ確実にできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例による内燃機関のイオン電流検出装置の構成図である。

【図 2】上記一実施例の動作を示すタイミングチャートである。

【図 3】この発明の他の一実施例による装置の構成図である。

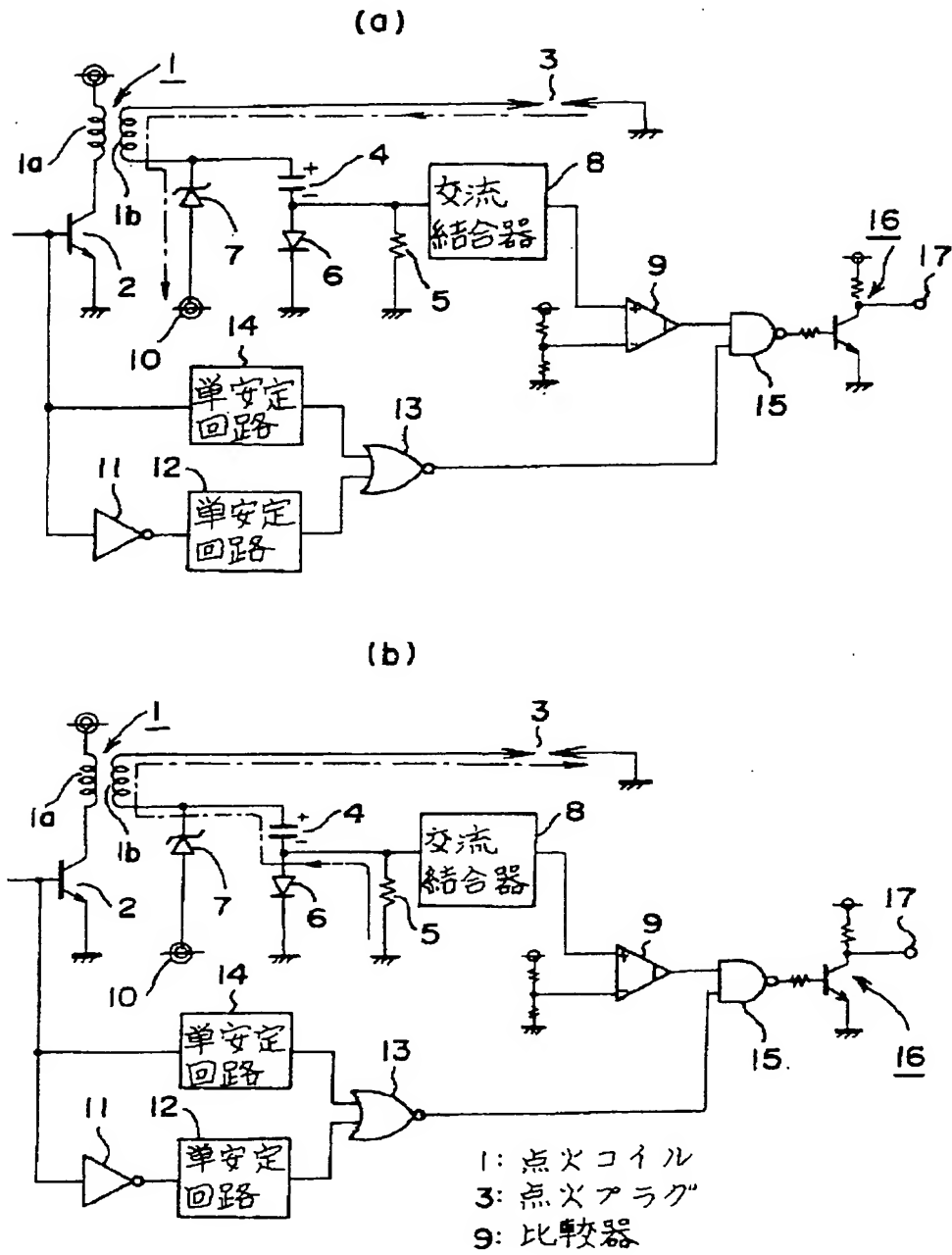
【図 4】上記他の一実施例の動作を示すタイミングチャートである。

【図 5】従来装置の構成図である。

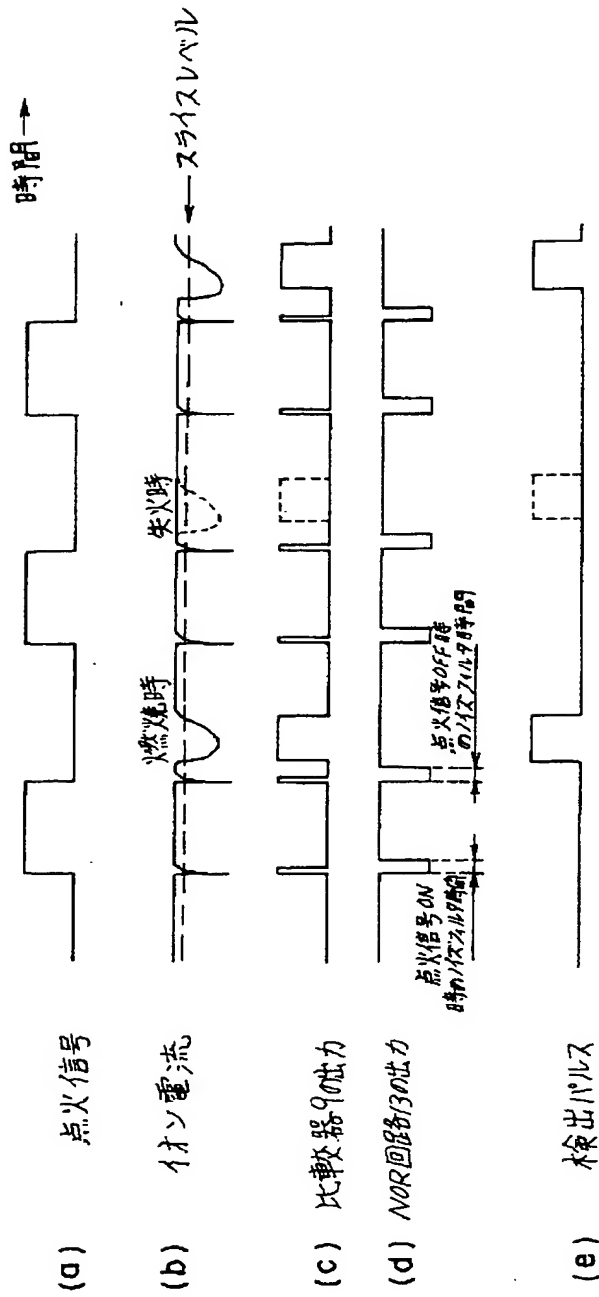
【符号の説明】

- 1 点火コイル
- 2 パワートランジスタ
- 3 点火プラグ
- 4 コンデンサ
- 5 抵抗
- 7 ツェナーダイオード
- 8 交流結合器
- 9 比較器
- 10 コイル電源
- 11 インバータ
- 12, 14 単安定回路
- 13 NOR 回路
- 15 NAND 回路

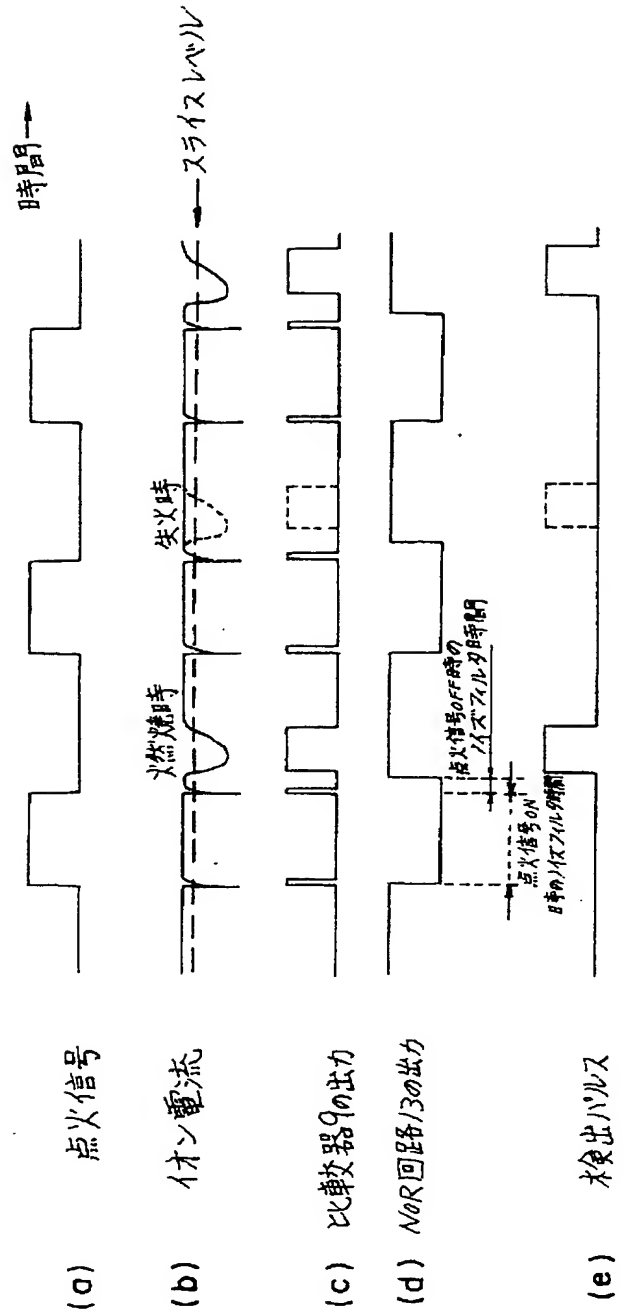
【図 1】



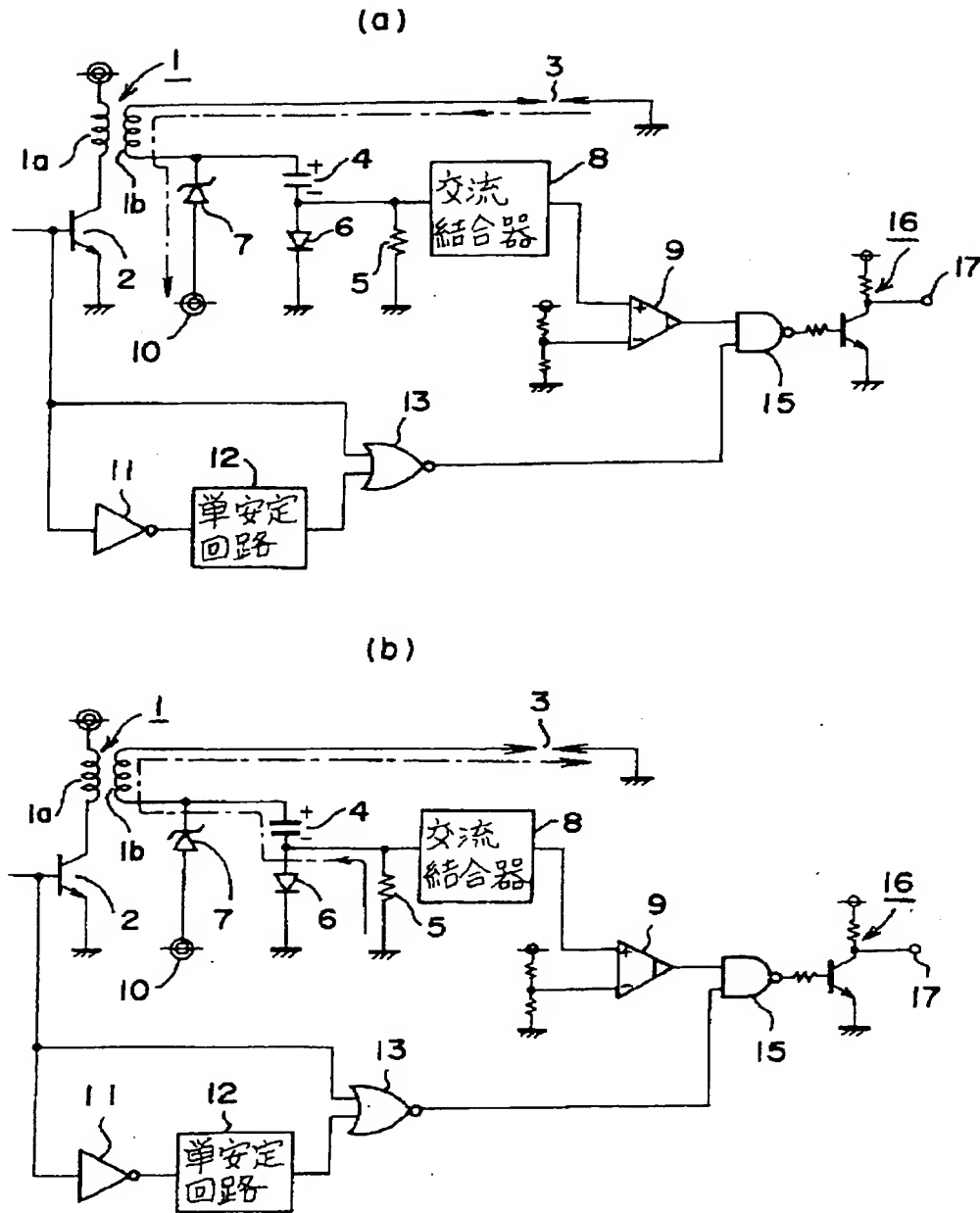
【図2】



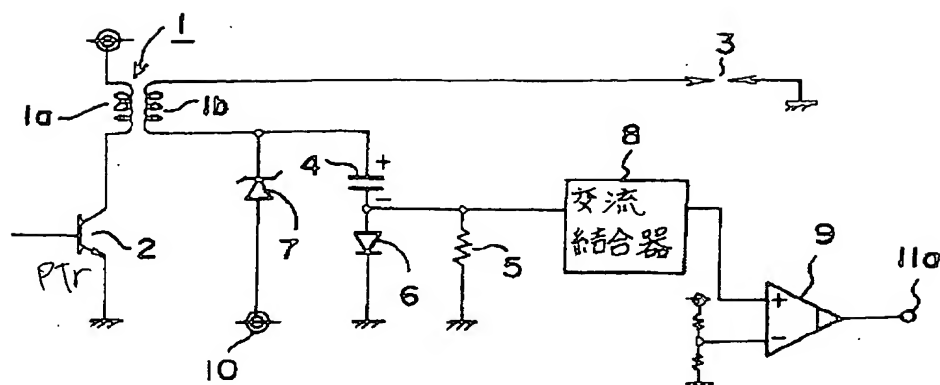
【図4】



【図 3】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成4年4月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の点火用高電圧を発生する点火コイル、この点火コイルの1次側の通電及び遮断を行うためのパワートランジスタ、このパワートランジスタのオン・オフによる上記点火コイルの2次側点火用高電圧出力端と接続され、混合気を着火する点火プラグ、この点火プラグの電極に電圧を印加し、燃焼に伴って発生するイオン電流を検出するイオン電流検出回路を備えた内燃機関のイオン電流検出装置において、上記イオン電流検出回路は、イオン電流検出区間、及びイオン電流検出区間以外の区間の内、上記点火コイルの1次側の通電開始から所定時間及び通電遮断から所定時間イオン電流の検出信号をマスクする手段を備えたことを特徴とする内燃機関のイオン電流検出装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】次に図1を参照して本実施例の動作について説明する。内燃機関の点火時期には二次巻線1bに負極性の点火用高電圧（約-10~-25KV）が生じ、図1（a）に一点鎖線の矢印で示す経路（点火プラグ3→二次巻線1b→ツェナーダイオード7）に放電電流が流れて点火プラグ3の電極間に放電を生じ、内燃機関の混合気を着火する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】次に第2実施例の動作について説明するが、第1実施例との重複説明を避ける。比較器9から検出パルスが得られるが、この時、パワートランジスタ2がオフするタイミングで単安定回路12により定時間パルスを発生させる。この単安定回路12から得られたパルスとパワートランジスタ2のベースタイミング信号との論理をNOR回路13で取る事により検出パルスをマスクする為のパルスを得る。このNOR回路13から出力されたパルスと比較器9からの出力の論理をNAND回路15を通してANDの論理で取る事により出力端子17からは点火コイル1のオン・オフ時のノイズパルスだけが除去された検出パルスが得られる。